



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07105762 A**(43) Date of publication of application: **21.04.95**

(51) Int. Cl.

H01B 13/00**// B21C 1/22****H01B 12/04**(21) Application number: **05249001**

(71) Applicant:

MITSUBISHI HEAVY IND LTD(22) Date of filing: **05.10.93**

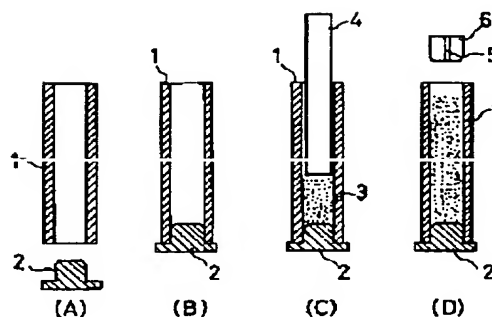
(72) Inventor:

HIRAI SHOZO(54) **VACUUM SEALING METHOD FOR POWDER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent a phenomenon that remaining air is expanded to expand the metal-made pipe locally when powder is charged in a metal-made pipe to be heat-treated after working into a fine wire.

CONSTITUTION: In a vacuum sealing method for powder 3 wherein the powder 3 is charged in a metal-made pipe 1 and then the inside of the metal-made pipe 1 is made vacuum, the powder 3 is charged in a bottomed metal-made pipe 1, and then a lid 6 wherein an air vent groove 5 is provided is fitted to the metal-made pipe 1. Next, blazing material is arranged in a part of the bottom and lid of the metal-made pipe 1, and then a whole is fixed by a jig. Then the blazing material is heated to the melting point or higher of the blazing material in a vacuum to melt the blazing material. Finally, the metal-made pipe 1, the bottom, and the lid are jointed concurrently to make vacuum the inside of the metal-made pipe 1 wherein the powder 3 is packed.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-105762

(43) 公開日 平成 7 年(1995) 4 月21日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01B 13/00	561	Z 7244-5G		
// B21C 1/22		C 9347-4E		
H01B 12/04	ZAA	7244-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-249001

(22) 出願日 平成 5 年(1993) 10 月 5 日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 平井 章三

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目 1 番 1 号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

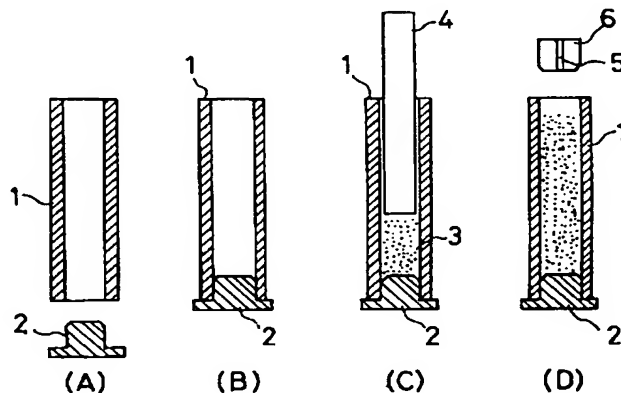
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 粉体の真空シール方法

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、金属製パイプ内に粉末を充填し、細線に加工後に熱処理すると、残存した空気が膨脹して局部的に金属製パイプが膨れる現象を防止することを主要な目的とする。

【構成】 粉体(3)を金属製パイプ(1)に充填した後、金属製パイプ(1)内を真空にする粉体(3)の真空シール方法において、粉体(3)を底付きの金属製パイプ(1)に充填した後、空気抜き溝(5)を設けた蓋(6)を前記金属製パイプ(1)に取り付ける工程と、前記金属製パイプ(1)の底及び蓋の部分にろう材を配置した後、全体を治具で固定する工程と、真空中でろう材の融点以上に加熱してろう材を溶融せしめる工程と、前記金属製パイプ(1)と底、蓋とを同時に接合して粉末(3)を充填した金属製パイプ(1)の内部を真空にする工程とを具備することを特徴とする粉体の真空シール方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 粉体を金属製パイプに充填した後、金属製パイプ内を真空にする粉体の真空シール方法において、粉体を底付きの金属製パイプに充填した後、空気抜き溝を設けた蓋を前記金属製パイプに取り付ける工程と、前記金属製パイプの底及び蓋の部分にろう材を配置した後、全体を治具で固定する工程と、真空中でろう材の融点以上に加熱してろう材を溶融せしめる工程と、前記金属製パイプと底、蓋とを同時に接合して粉末を充填した金属製パイプの内部を真空にする工程とを具備することを特徴とする粉体の真空シール方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は粉体の真空シール方法に関し、特に高温超伝導体や Nb, Al などの超伝導体を製造するのに用いられる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、粉末を金属製パイプに充填する方法として、大気中で底のある金属製パイプに粉末を充填した後、蓋をネジ込み、あるいは差し込んで粉末を封入していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の方法では、粉末の間に空気が残るので、ダイスなどを使って細線に加工した後、熱処理する過程で内部に残存した空気が膨脹して局部的に金属パイプが膨れるという不具合を生じていた。この現象は、プレスなどを使って粉末の充填密度を上げなくてもなくならず、粉末の隙間に空気がある限り必ず生じる現象である。

【0004】 そこで、これを解消するためにすべての部材を真空槽中に入れ、真空中で粉末の充填を行うことも考えられるが、真空中でハンドリングし、真空封入するには大がかりな装置が必要となる。

【0005】 この発明はこうした事情を考慮してなされたもので、粉末を金属製パイプ内に充填し、細線に加工後熱処理した時に局部的に金属製パイプが膨れることを防止できる粉体の真空シール方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、粉体を金属製パイプに充填した後、金属製パイプ内を真空にする粉体の真空シール方法において、粉体を底付きの金属製パイプに充填した後、空気抜き溝を設けた蓋を前記金属製パイプに取り付ける工程と、前記金属製パイプの底及び蓋の部分にろう材を配置した後、全体を治具で固定する工程と、真空中でろう材の融点以上に加熱してろう材を溶融せしめる工程と、前記金属製パイプと底、蓋とを同時に接合して粉末を充填した金属製パイプの内部を真空にする工程とを具備することを特徴とする粉体の真空シール方法である。

【0007】

【作用】 この発明では、金属製パイプ内に粉末を充填し、細線に加工後に熱処理すると、残存した空気が膨脹して局部的に金属製パイプが膨れる現象を防止できる。また、金属製パイプ内に粉末を充填した後に金属製パイプにかぶせる蓋には空気抜き溝を設けているので、全体を真空槽中で真空引きすると、金属製パイプの中の空気はこの溝を通して抜け出す。この真空引きの時に、内部の空気が粉末を押し出していこうとするので、粉末が蓋を押し上げるが、前記治具で固定して蓋を押さえる必要がある。

【0008】 更に、この発明では、気体を排出した後に金属製パイプの内部を真空に封じ込めるために真空ろう付け法を採用した。これは、金属製パイプの両端の蓋及びその周囲に予めろう材を配置しておき、治具に固定した状態で真空引きし、ろう材の融点以上に加熱すると、ろう材が溶融して蓋と金属製パイプ、底と金属製パイプがろう付けされ、同時に蓋に設けた空気抜き溝もろう材で埋められる。

【0009】 この状態のものを室温まで冷却すれば、粉末を充填した金属製パイプ内は真空に保持され、これを細線に線引き後に熱処理しても、金属製パイプが局部的に膨れることがない。

【0010】

【実施例】 以下、この発明の一実施例を図 1、図 2

(A) ~ (D) を参照して説明する。ここで、図 1 はこの実施例に係る全体組立状況を示す部分断面図、図 2

(A) ~ (D) はこの実施例に係る組立手順を示す断面図である。

【0011】 まず、図 2 (A) に示す如く、純 Ag 製で外径 8mm、内径 5mm、長さ 50mm の金属製パイプ 1 と純 Ag 製の底部材 2 を用意した後、前記パイプ 1 の底部に底部材 2 を嵌め込んだ (図 2 (B) 図示)。つづいて、底部材 2 を嵌め込んだ前記パイプ 1 内に、Bi 系高温超伝導体、即ち (Bi, Pb): Sr: Ca: Cu: O_x) の平均粒径 10 μm の粉末 3 を押し棒 4 を用いて押し込みながら充填した (図 2 (C) 参照)。

【0012】 次に、幅 0.5mm、深さ 0.3mm の空気抜き溝 5 を設けた直径 4.9mm、長さ 5mm の純 Ag 製の蓋 6 をかぶせた (図 2 (D) 参照)。次に、全体を治具 7 に固定し、前記パイプ 1 の上下の蓋 6 及び底部材 2 の両者を図 1 に示すように押さえ込んだ。更に、前記パイプ 1 と蓋 6、底部材 2 との接合部付近に直径 0.5mm の Ag-Cu 共晶ろう材 (BAg-8) 8 を配置し、全体を真空中で 800℃ に 5 分間加熱した。ひきつづき、室温まで冷却後、ろう材 8 は溶融凝固して、前記パイプ 1 と蓋 6、パイプ 1 と底部材 2 の間を夫々封着され、蓋 6 の空気抜き溝 5 も溶融凝固したろう材 8 で埋まっていた。

【0013】 上記実施例によれば、底部材 2 を嵌め込んだ前記パイプ 1 内に Bi 系高温超伝導体の粉末 3 を押し

棒 4 を用いて押し込みながら充填した後、空気抜き溝 5 を設けた蓋 6 を前記パイプ 1 にかぶせ、全体を治具 7 に固定して前記パイプ 1 の上下の蓋 6 及び底部材 2 の両者を押しさえ込み、この後前記パイプ 1 と蓋 6、底部材 2 との接合部付近に Ag-Cu 共晶ろう材 8 を配置し、全体を真空中で 800℃ に 5 分間加熱し、ひきつき室温まで冷却してゐる。

【0014】しかるに、金属製パイプ 1 内に粉末 3 を充填し、細線に加工後に熱処理することにより、内部に残存した空気が膨脹して局部的に金属製パイプ 1 が膨れる現象を防止できる。また、金属製パイプ 1 内に粉末 3 を充填した後に金属製パイプ 1 にかぶせる蓋 6 には空気抜き溝 5 を設けているので、全体を真空槽中で真空引きすると、金属製パイプ 1 の中の空気はこの溝 5 を通って抜け出す。この真空引きの時に、内部の空気が粉末 3 を押しつけて出ていこうとして粉末 3 が蓋 6 を押し上げるが、治具 7 で蓋 6 を固定することができる。

【0015】更に、この発明では、気体を排出した後に金属製パイプ 1 の内部を真空中に封じ込めるために真空ろう付け法、つまり金属製パイプ 1 の両端の蓋 6 及び底部材 2 の周囲に予めろう材 8 を配置しておき、治具 7 に固定した状態で真空引きし、ろう材 8 の融点以上に加熱すると、ろう材が溶融して蓋と金属製パイプ、底と金属製パイプがろう付けされ、同時に蓋に設けた空気抜き溝もろう材で埋められる。

【0016】この状態のものを室温まで冷却すれば、粉

末を充填した金属製パイプ内は真空中に保持され、これを細線に線引き後に熱処理しても、金属製パイプが局部的に膨れることがない。

【0017】上述のような状態に封着されたパイプをダイスを通して線引きし、直径 0.7mm まで細線加工し、更に高温超伝導相を析出させる目的で、840℃ で 10 時間大気中で熱処理したところ、局部的な膨れはなく、初期の目的通り熱処理が可能であることを見出した。

【0018】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、粉末を金属製パイプ内に充填し、細線に加工後熱処理した時に局部的な膨れがない熱処理が可能で、高温超伝導体の他に Nb, Sn や Nb, Al 等の金属間化合物系の超伝導線の加工にも応用可能な粉体の真空シール方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

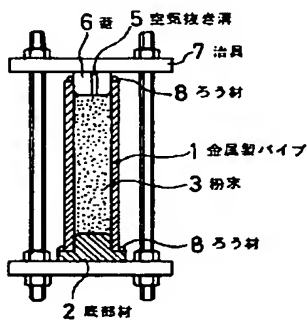
【図 1】この発明の一実施例に係る全体組立状況を示す部分断面図。

【図 2】この実施例の一実施例に係る組立手順を示す断面図。

【符号の説明】

1…金属製パイプ、 2…底部材、
3…粉末、 4…押し棒、 5…空気抜き溝、
6…蓋、 7…治具、
8…ろう材。

【図 1】



【図 2】

